

08 DE ENERO DE 2009

Doce universidades son elegidas para ampliar el innovador Programa de Educación Científica del HHMI

Hace un año, 12 universidades confiaron en la Alianza de Educación Científica del Instituto Médico Howard Hughes al unirse a un experimento de educación con una ambiciosa agenda -enseñar ciencia a estudiantes involucrándolos en descubrimientos científicos a una escala nacional-.

Después de una etapa del curso, muchos profesores que han estado enseñando el curso de la Alianza de investigación genómica innovadora a estudiantes de primer año ahora se están dando cuenta que puede que no vuelvan a enseñar cursos de ciencia de la misma manera. Ahora 12 universidades adicionales han sido elegidas para unirse a la Alianza de Educación Científica (SEA, por sus siglas en inglés).

"No sé si alguna vez podré volver a enseñar un curso de laboratorio estándar después de trabajar con esta clase. Los estudiantes no saben cuál será el resultado, no saben si los experimentos funcionarán –y de hecho, la mayoría no funcionó la primera vez–."

— Kit Pogliano

Cuando se visita estas universidades, se puede ver la transformación institucional que está ocurriendo, dice Tuajuanda Jordania, Director del programa SEA del HHMI. Le hemos dado a éstos educadores municiones para que le demuestren a sus colegas que los cursos de investigación son una forma viable de entusiasmar a los estudiantes y de posiblemente mantenerlos ligados a las ciencias.

El HHMI creó la Alianza de Educación Científica en 2007 con la esperanza de que se convirtiera en un recurso para educadores de ciencias a lo largo de la nación. Permite que los profesores trabajen en conjunto para entregar programas de educación científica innovadores y para fomentar el entusiasmo por realizar ciencia en los estudiantes de una forma nueva y en colaboración.

El instituto ha dedicado \$4 millones de dólares por cuatro años a la Alianza.

El primer proyecto de la SEA es la Iniciativa Nacional de Investigación Genómica, que consiste en un curso bipartito de un año de duración que se dicta en universidades seleccionadas mediante una competición nacional. El curso está dirigido exclusivamente a estudiantes universitarios nuevos, que hacen descubrimientos verdaderos haciendo investigación sobre virus bacterianos, llamados fagos. En la primera parte, los estudiantes aíslan colonias de fagos de muestras de suelo recogidas localmente. Dada la diversidad de los fagos, es casi seguro que cada uno será único, así que los estudiantes consiguen darle un nombre a la forma de vida identificada. Entonces pasan el resto del curso purificando y caracterizando sus fagos y extrayendo su ADN.

En la mitad del curso, el ADN purificado se envía al Instituto Genómico Unido- Laboratorio Nacional Los Álamos en Nuevo México, en donde se secuencian. En el segundo término, los estudiantes reciben los archivos que contienen la secuencia del ADN de sus fagos. Los estudiantes entonces utilizan herramientas de bioinformática para analizar y para anotar el ADN de sus fagos.

Las 12 nuevas universidades de la SEA fueron elegidas a partir de 33 aplicaciones. Las universidades, que van de pequeñas universidades privadas hasta grandes universidades de investigación, comenzarán a ofrecer el curso en el otoño de 2009. El HHMI proporciona los materiales de investigación y laboratorio y la ayuda de Jordan y del dedicado personal del HHMI. Otras cuatro universidades se unirán a la alianza como miembros asociados. Atenderán a sesiones de entrenamiento que les permitirán implementar esta experiencia de investigación en clases de laboratorio en sus centros universitarios. Eventualmente, el HHMI seleccionará por lo menos 36 universidades para participar de la iniciativa de investigación genómica como miembros de pleno derecho.

Las primeras 12 universidades, elegidas en 2007, comenzaron a ofrecer el curso en el verano de 2008. Los profesores que enseñan los cursos ya ven diferencias importantes en su enseñanza y en sus estudiantes. No sé si alguna vez podré volver a enseñar un curso de laboratorio estándar después de trabajar con esta clase, dice Kit Pogliano, profesor de biología en la Universidad de California, en San Diego, quien dice que la experiencia de enseñar a 24 estudiantes de primer año ha cambiado cómo ve la educación científica. Los estudiantes no saben cuál será el resultado, no saben si los experimentos funcionarán -y de hecho, la mayoría no funcionó la primera vez-. Los estudiantes realmente tuvieron que hacer funcionar las cosas. Y eso fue fantástico.

Los profesores que enseñan el curso de la SEA, como Pogliano, dicen que los estudiantes de primer año se engancharon con las clases: trabajaron muchas horas adicionales y se relacionaron con sus compañeros de clase, incluso con profesores. Les encantó aprender ciencia planeando y dirigiendo sus propios proyectos de investigación a largo plazo en lugar de lidiar con recetas de

laboratorio o aprender cosas de memoria.

Está claro que estas universidades están exponiendo a sus estudiantes iniciales al descubrimiento, que es justo lo que esperábamos sucediera, dice Peter Bruns, vicepresidente del HHMI de subsidios y programas especiales. Su entusiasmo también fue demostrado por el compromiso de los estudiantes: los profesores que enseñan el curso de fagos informan que el curso tiene una retención más alta que el promedio, dice Bruns.

Al ser estudiantes de primer año, la mayor parte de los estudiantes que participaron en el primer término del curso de la SEA nunca antes habían hecho investigación. El curso proporciona información sobre los fagos y trabajo de laboratorio y, más importantemente, requiere que los estudiantes piensen como científicos y se las arreglen con los altibajos de los proyectos de investigación que tienen resultados inciertos. Ann Findley, profesora de biología en la Universidad de Luisiana en Monroe, dice que sus estudiantes de primer año ya han presentado el trabajo en dos reuniones científicas. Tomamos a algunos chicos y básicamente cultivamos su confianza. Realmente piensan que pueden hacer esto, dice Findley. Y se ha corrido la voz: La clase de Findley está casi llena para el otoño de 2009.

Los estudiantes le dijeron a los profesores que enseñan el curso de la SEA que el momento más emocionante fue cuando vieron una fotografía de sus fagos por primera vez. Los fagos son tan pequeños que no pueden ser vistos usando un microscopio estándar. Pero la SEA se aseguró de que cada estudiante consiguiera una fotografía de sus fagos usando un microscopio electrónico, ya sea en su institución hospedadora o mediante un acuerdo con otra institución. A medida que la imagen del fago emergió en la pantalla de la computadora, muchos estudiantes señalaban y saltaban de alegría. Un estudiante de la Universidad de la Esperanza en Michigan llamó a su madre desde el laboratorio cuando vio sus fagos por primera vez. En la clase de Findley, los estudiantes tuvieron más adelante el equivalente de un desfile de modas de fagos, y exclamaron ante la presencia del fago con la cola más larga o la cabeza más oscura.

El entusiasmo y la creatividad de los estudiantes también fueron reflejados en los nombres que les dieron a sus virus. Nombres estrafalarios no son normales entre los sobrios acrónimos que se ven frecuentemente en la literatura científica. Por ejemplo, algunos estudiantes les pusieron a sus fagos nombres en base al dúo de comedia central Colbert y Jon Stewart. Otros grupos eligieron duraznos y LRRHood por sus siglas en inglés que significan Caperucita Roja. Un estudiante en la Universidad Spelman nombró sus fagos esperanza el día después de que Barack Obama fuera elegido presidente de los Estados Unidos.

El ADN de esos fagos está siendo secuenciado durante el receso por las fiestas de invierno. En enero, la mayor parte de los mismos estudiantes que identificaron los fagos volverán a la clase para observar en detalle el ADN. Usando un software estándar de investigación modificado para el curso, identificarán genes e intentarán determinar su función. Es muy probable que

los estudiantes descubran genes totalmente nuevos cuyas funciones son totalmente desconocidas.

Muchos profesores que enseñan el curso de la SEA dicen que la red de educadores de ciencia ha hecho posible que lleven investigación verdadera a los estudiantes de maneras que no habrían podido hacer por sus propios medios. La ayuda del personal del HHMI apoya mucho el montaje y la operación de los laboratorios, y los profesores de la SEA en otras universidades son un recurso útil para solucionar problemas técnicos o de enseñanza o para encontrar maneras de presentar el trabajo a otros profesores o administradores. Consejos y otras ideas y guías provechosas se comparten por Internet mediante la Wiki en línea de la SEA.

Edwin Vazquez, que enseñará el curso en la Universidad de Puerto Rico en Cayey en el verano de 2009, está de lo más entusiasmado por ser parte de una red de educadores que pueden compartir ideas sobre cómo enseñar ciencia con más eficacia. Me ayuda a mí y a otros profesores que creen que los estudiantes deben ser expuestos a la investigación lo más temprano posible, y deseamos infundir esto en el plan de estudios, dice Vazquez. Pienso que es parte de un movimiento a lo largo de los Estados Unidos de reformar la educación científica y del reconocimiento de que la ciencia puede ser entendida solamente haciéndola. No hay otra manera.

Profesores dentro y fuera de los departamentos de biología de las universidades están haciendo preguntas y observando para ver si la investigación verdadera se puede hacer dentro de las clases. La SEA propone probar que la respuesta es sí. Ésta es una nueva manera realmente única de enseñanza, dice Manny Ares, que actualmente está enseñando el curso en la Universidad de California, en Santa Cruz. Pienso que la gente debería observar cómo resulta este experimento.